



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3627 698 A 1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**F 01 B 3/00**

②1 Aktenzeichen: P 36 27 698.7  
②2 Anmeldetag: 14. 8. 86  
④3 Offenlegungstag: 25. 2. 88

*Behörden-igentum*

⑦1 Anmelder:

Sauer Getriebe AG, 2350 Neumünster, DE

⑦4 Vertreter:

Pagenberg, J., Dr.jur., Rechtsanwalt.; Bardehle, H.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Frohwitter, B., Dipl.-Ing.,  
Rechtsanw.; Dost, W., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Altenburg, U., Dipl.-Phys., Pat.-Anw.; Kroher, J., Dr.,  
Rechtsanw.; Geißler, B., Dipl.-Phys.Dr.-jur., Pat.- u.  
Rechtsanw., 8000 München

⑦2 Erfinder:

Göllner, Wilhelm, Dipl.-Ing., 3000 Hannover, DE;  
Rasch, Harry, Dipl.-Ing., 2361 Tensfeld, DE

⑤4 Axialkolbeneinheit

Axialkolbeneinheit mit mehreren Axialkolben, welche um eine Mittelachse angeordnet sind und sich mittels Gleitschuhen auf einer Gleitfläche einer Stützscheibe abstützen, wobei ein Gleitschuhhalter vorgesehen ist, in dem die Gleitschuhe aufgenommen sind, derart gestaltet, daß eine Verbindungseinrichtung vorgesehen ist, die eine erste Verbindung mit dem Gleitschuhhalter und eine zweite Verbindung mit der Stützscheibe aufweist, wobei zumindest eine dieser Verbindungen drehbeweglich ausgeführt ist und wobei zumindest eine der Verbindungen ein Axialspiel aufweist, welches so bemessen ist, daß sich ein vorbestimmter maximaler Abstand zwischen den Gleitschuhen und der Gleitfläche ergibt.

DE 3627 698 A 1

DE 3627 698 A 1

1. Axialkolbeneinheit mit mehreren Axialkolben, welche um eine Mittelachse angeordnet sind und sich mittels Gleitschuhen auf einer Gleitfläche einer Stützscheibe abstützen, wobei ein Gleitschuhhalter vorgesehen ist, in dem die Gleitschuhe aufgenommen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Verbindungseinrichtung (20; 40) vorgesehen ist, die eine erste Verbindung mit dem Gleitschuhhalter (11; 42) und eine zweite Verbindung mit der Stützscheibe (9; 41) aufweist, wobei zumindest eine dieser Verbindungen drehbeweglich ausgeführt ist und wobei zumindest eine der Verbindungen ein Axialspiel aufweist, welches so bemessen ist, daß sich ein vorbestimmter maximaler Abstand zwischen den Gleitschuhen (7) und der Gleitfläche (8) ergibt.
2. Axialkolbeneinheit gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung (20; 40) rohrförmig gestaltet ist.
3. Axialkolbeneinheit gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der maximale Außenumfang der Verbindungseinrichtung (20; 40) im Bereich des Gleitschuhhalters (11; 42) kleiner ist als der minimale Teilkreis, auf dem Axialkolben (5) angeordnet sind.
4. Axialkolbeneinheit gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung (20) relativ zur Stützscheibe (9) bewegbar ist.
5. Axialkolbeneinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung (40) relativ zum Gleitschuhhalter (41) bewegbar ist.
6. Axialkolbeneinheit gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Verbindungseinrichtung (20; 40) und dem Teil (9; 42), gegenüber dem diese Verbindungseinrichtung drehbeweglich angeordnet ist, eine Axiallagerscheiben (16; 44) vorgesehen ist.
7. Axialkolbeneinheit gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das den maximalen Abstand zwischen Gleitschuhen (7) und Gleitfläche (8) bewirkende Axialspiel der Verbindungseinrichtung (20; 40) einstellbar ist.
8. Axialkolbeneinheit gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spieleinstellung durch ein Gewinde, vorzugsweise ein Feingewinde, erfolgt.
9. Axialkolbeneinheit gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3 und 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung (40) mittels eines Gewindes (45, 46) drehfest mit der Stützscheibe (41) verbunden ist, wobei diese Gewindeverbindung gegen Verdrehung gesichert ist.
10. Axialkolbeneinheit gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 und 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung mittels eines Gewindes drehfest mit dem Gleitschuhhalter verbunden ist, wobei diese Verbindung gegen Verdrehung gesichert ist.
11. Axialkolbeneinheit gemäß mindestens einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungseinrichtung aus zwei rohrförmigen Teilen besteht, die über ein Gewinde miteinander verschraubt sind, wobei diese Verschraubung gegen ein Verdrehen gesichert ist.
12. Axialkolbeneinheit gemäß mindestens einem

der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Federelement vorgesehen ist, welches den Gleitschuhhalter (11) und damit die Gleitschuhe (7) federnd gegen die Gleitfläche (8) der Stützscheibe (9) drückt.

13. Axialkolbeneinheit gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Federelemente auf einem Teilkreis in Bohrungen (30) der Stützscheibe (20) angeordnete Schraubenfedern (31) vorgesehen sind.

14. Axialkolbeneinheit gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß als Federelement eine Scheibenfeder oder eine Tellerfeder zwischen der Verbindungseinrichtung und der dazugehörigen Auflagefläche auf dem Gleitschuhhalter oder der Stützscheibe vorgesehen ist.

15. Axialkolbeneinheit gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Anlaufbort (21) und der Auflagefläche (15) der Stützscheibe (9) ein Federelement (50) vorgesehen ist, welches einen im wesentlichen U-förmig gebogenen Federkörper aufweist, wobei einer (51) der U-förmigen Federschenkel kürzer als der andere Federschenkel ist und einen vorbestimmten maximalen Abstand zu seiner Federauflagefläche aufweist.

16. Axialkolbeneinheit gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderkörper (1) mit einer durch die Verbindungseinrichtung und die Stützscheibe geführte Welle (2) verbunden ist.

#### Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Axialkolbeneinheit mit mehreren Axialkolben, welche in einem Zylinderkörper um eine Mittelachse angeordnet sind und sich mittels Gleitschuhen auf einer Gleitfläche einer Stützscheibe abstützen, wobei ein Gleitschuhhalter vorgesehen ist, in dem die Gleitschuhe aufgenommen sind.

Derartige Axialkolbeneinheiten finden beispielsweise als Pumpen, Motoren und in hydrostatischen Getrieben, bei denen eine Pumpe und ein Motor kombiniert sind, Verwendung. Axialkolben-Baueinheiten haben eine ganze Reihe von technischen Vorteilen, denen jedoch ein verhältnismäßig schlechter Wirkungsgrad entgegensteht, der z.B. bei hydrostatischen Getrieben schlechter ist als der von Zahnrad-Getrieben.

Ein besonderes Problem bezüglich der betriebsfesten Auslegung und des Wirkungsgrades stellt der Kontakt der kippbeweglichen Gleitschuhe der Axialkolben mit den entsprechenden Gleitflächen auf der Stützscheibe dar. Dabei ist die Auslegung dieser Kontaktstellen besonders bei hydrostatischen Getrieben schwierig, da hier sehr unterschiedliche Betriebsbedingungen berücksichtigt werden müssen. Die Pumpe ist üblicherweise mit einer schwenkbaren Stützscheibe ausgerüstet, so daß sich hier sowohl die Belastung als auch die Drehwinkel ändern. Beim Motorenteil ändert sich die Drehzahl stufenlos vom Stillstand bis zur Höchstdrehzahl, wobei beide Drehrichtungen möglich sind und die Belastung entsprechend der Drehmomentaufnahme der angetriebenen Arbeitsmaschine oder des angetriebenen Fahrzeugs. Die Schmierung zwischen Gleitschuh und Stützscheibe erfolgt hydrostatisch, hydrodynamisch oder mit einer Mischform aus diesen beiden Schmierungsarten. Bei hydrostatischer Schmierung weisen die Axialkolben üblicherweise eine kleine Bohrung entlang ihrer Längsachse auf, durch die Drucköl aus dem Zylinder-

derraum in eine Schmiertasche in den Gleitschuhen gefördert wird. Im Betrieb entsteht bei allen Schmierarten zwischen den Gleitschuhen und der entsprechenden Gleitfläche der Stützscheibe ein Schmierspalt, dessen Höhe von den Betriebsbedingungen abhängt. Die Schmierspalthöhe hat wesentlichen Einfluß auf den Wirkungsgrad der Axialkolbeneinheit.

Ein weiteres Problem, welches nicht den Wirkungsgrad, sondern die Betriebssicherheit der Axialkolbeneinheit betrifft, ist das Verhalten des Kontaktes Gleitschuh/Gleitfläche bei Pumpen im Betrieb mit geringer Belastung unter bestimmten Betriebsbedingungen bzw. sowohl bei Pumpen als auch bei Motoren beim Wiederanlaufen nach einer Betriebsunterbrechung. Im ersten Fall kann bei senkrecht gestellter Stützscheibe ein kurzzeitiges Abheben der Gleitschuhe von der Gleitfläche auftreten, was zu einer Zerstörung der Gleitfläche bzw. der Gleitschuhe führen kann. Während einer Betriebsunterbrechung kann es vorkommen, daß ein Axialkolben teilweise in den Zylinder zurückwandert, so daß ein größerer Spalt zwischen Gleitschuh und Gleitfläche der Stützscheibe entsteht. Beim Unter-Druck-Setzen der Axialkolbeneinheit schlägt dann der entsprechende Kolben mit seinem Gleitschuh gegen die Gleitfläche, was ebenfalls eine Zerstörung von Gleitschuh bzw. Gleitfläche bewirken kann.

Um einen zu großen Abstand zwischen Gleitfläche und Gleitschuhen im Betrieb und beim Stillstand zu vermeiden, werden Axialkolbeneinheiten heute üblicherweise mit Niederhalteeinrichtungen ausgerüstet. Diese Niederhalteeinrichtungen weisen eine Scheibe auf, die mit Bohrungen zum Durchtritt der Gleitschuhe versehen ist. Die Gleitschuhe stützen sich mit einem Absatz an ihrem Umfang auf dieser Haltescheibe ab. Die als Gleitschuhhalter bezeichnete Haltescheibe und damit die Gleitschuhe werden durch eine Feder auf die Stützscheibe gepreßt. Dabei wird z.B. eine koaxial zur Axialkolbeneinheit angeordnete Schraubenfeder verwendet, deren Federkraft über geeignete Druckstifte auf den Gleitschuhhalter übertragen wird. Obwohl die Betriebssicherheit der damit ausgerüsteten Axialkolbeneinheiten zufriedenstellend ist, sind die Auswirkungen auf den Wirkungsgrad unbefriedigend. Außerdem erfordert diese bekannte Niederhalteeinrichtung einen großen Fertigungsaufwand und führt zu einer Vergrößerung des Bauvolumens der Axialkolbeneinheit.

Die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Axialkolbeneinheit der eingangs genannten Art zu schaffen, welche bei guter Betriebssicherheit, geringem Bauvolumen und geringem Fertigungsaufwand einen verbesserten Wirkungsgrad aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß durch den maximalen Abstand zwischen Gleitschuh und Gleitfläche der Betrieb mit optimalem Wirkungsgrad auch dann möglich ist, wenn aufgrund der Betriebsverhältnisse ein zu großer Schmierspalt entstehen würde. Beträgt z.B. die für den Wirkungsgrad optimale Schmierspalthöhe bei einer bestimmten Ausführung  $100\text{ }\mu\text{m} = 0,1\text{ mm}$ , so kann die Verbindungseinrichtung so bemessen werden, daß sie den maximalen Abstand zwischen Gleitschuh und Gleitfläche auf diese  $100\text{ }\mu\text{m}$  begrenzt. Höhere Schmierspalthöhen und damit ungünstigere Wirkungsgrade sind dann nicht mehr möglich.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil ergibt sich dadurch, daß die Verbindung direkt zwischen dem Gleitschuhhalter und der Stützscheibe hergestellt wird. Dadurch wird

erreicht, daß Betriebsbedingungen, wie z.B. der jeweilige Gleitauflagewinkel der Gleitschuhe oder die jeweilige Drehmomentaufnahme bzw. -abgabe, die zu einer unterschiedlichen elastischen Deformation einer umfangreichen Verbindungseinrichtung führen könnte, den maximalen Abstand zwischen Gleitschuhen und Gleitfläche nicht mehr beeinflussen.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil ist darin zu sehen, daß die Verbindung im wesentlichen durch ein einzelnes Bauteil hergestellt werden kann. Um einen optimalen Wirkungsgrad sicherzustellen, muß die optimale Schmierspalthöhe sehr genau eingehalten werden können. Falls die Begrenzung der Schmierspalthöhe durch mehrere Bauteile erfolgt, addieren sich die Fertigungstoleranzen dieser einzelnen Bauteile, so daß eine größere Abweichung zwischen dem berechneten und dem tatsächlich verwirklichten maximalen Abstand auftreten kann. Da bei der vorliegenden Erfindung für die Verbindung im wesentlichen nur ein Bauteil benötigt wird, findet keine Addition der einzelnen Fertigungstoleranzen statt, die maximale Schmierspalthöhe kann vielmehr sehr exakt eingehalten werden.

Gemäß einer zu bevorzugenden Ausführungsform ist die Verbindungseinrichtung so angeordnet, daß sie innerhalb des Teilkreises der Zylinderbohrungen im Zylinderkörper liegt. Dadurch wird zum einen erreicht, daß das Bauvolumen durch die Verbindungseinrichtung gegenüber Axialkolbeneinheiten, die keine derartige Niederhaltung aufweisen, nicht vergrößert wird. Außerdem wird durch den dadurch gegebenen kleinen Außendurchmesser der Verbindungsvorrichtung bewirkt, daß die Relativgeschwindigkeit zwischen der Verbindungsvorrichtung und dem sich ihr gegenüber drehenden Teil, d.h. also der Stützscheibe oder der Gleitschuhhalterung, verhältnismäßig gering ist. Dadurch wird eine hohe Reibung und ein vorzeitiger Verschleiß der sich relativ zueinander bewegendenden Kontaktflächen vermieden.

Gemäß einer zu bevorzugenden Ausführungsform wird die Verbindungseinrichtung so ausgelegt, daß die Relativbewegung zwischen der Stützscheibe und der Verbindungseinrichtung stattfindet. Die Verbindungseinrichtung ist bei dieser Ausführung drehfest mit dem Gleitschuhhalter verbunden, was z.B. durch Punktschweißen, Verschrauben oder durch eine insgesamt einstückige Ausbildung von Gleitschuhhalter und Verbindungseinrichtung erreicht werden kann. An der Stützscheibe ist dann parallel zur Gleitfläche, auf der die Gleitschuhe gleiten, eine Kontaktfläche angeordnet, auf der das entsprechende Teil der Verbindungseinrichtung aufliegt. Diese Ausführung hat den Vorteil, daß die Kontaktfläche zwischen Stützscheibe und Verbindungseinrichtungen relativ groß bemessen werden kann, so daß sich auch bei hohen Belastungen eine geringe Flächenpressung ergibt.

Gemäß einer davon abweichenden, ebenfalls zu bevorzugenden Ausführungsform ist die Verbindungseinrichtung drehfest mit der Stützscheibe und drehbeweglich gegenüber der Gleitschuhhalterung angeordnet. Bei dieser Ausführungsform muß zwar die Kontaktfläche insbesondere dann, wenn die Verbindungseinrichtung innerhalb des Teilkreises der Axialkolben angeordnet ist, relativ gering bemessen werden. Demgegenüber ergibt sich aber der Vorteil, daß Gleitschuhhalter und Verbindungseinrichtung bei einem Verschleiß der Kontaktfläche relativ einfach ausgetauscht werden können. Da die Fertigung des Gleitschuhhalters für gewöhnlich deutlich billiger ist als die der Stützscheibe, kann da-

durch der Nachteil der höheren Flächenpressung bei entsprechenden Einsatzbedingungen aufgehoben werden.

Gemäß einer weiteren zu bevorzugenden Ausführungsform, die mit beiden vorstehend beschriebenen Ausführungsformen kombiniert werden kann, ist zur Verringerung des Verschleißes zwischen den in Relativbewegung zueinander stehenden Kontaktflächen von Verbindungseinrichtung und Stützscheibe bzw. Gleitschuhhalter ein Axiallager vorgesehen. Dieses Axiallager wird vorzugsweise als Scheibe ausgeführt und besteht, je nach Einsatzbedingungen, aus einem Material oder ist mit einem Material beschichtet, welches die Reibung herabsetzt und den Verschleiß vermindert. Verwendet werden kann hierfür z.B. eine Stahlscheibe, die mit einem entsprechenden Kunststoff beschichtet ist, oder eine Kunststoffscheibe selbst. Die Verwendung eines solchen Axiallagers hat außer der Verschleißminderung auch den Vorteil, daß der Wirkungsgrad durch die Verminderung der Reibung weiter erhöht wird.

Gemäß einer weiteren zu bevorzugenden Ausführungsform wird die Verbindungseinrichtung spiegeleinsteilbar ausgeführt. Diese Spieleinstellung kann z.B. so ausgeführt werden, daß die Axiallagerscheibe in die Stützscheibe, die Gleitschuhhalterung oder in die Verbindungseinrichtung selbst mittels eines Feingewindes eingeschraubt wird, und in der Stellung mit optimalem Spiel fixiert wird. Durch diese Spieleinstellung können Fertigungstoleranzen bei der Herstellung des Axiallagers, der Verbindungseinrichtung, der Stützscheibe oder der Gleitschuhhalterung völlig ausgeglichen werden.

Gemäß einer weiteren zu bevorzugenden Ausführungsform wird die Spieleinstellung so bewirkt, daß die Verbindungseinrichtung mittels eines Feingewindes entweder in die Stützscheibe oder in die Gleitschuhhalterung eingeschraubt und in der jeweils richtigen Lage dann fixiert wird.

Gemäß einer weiteren, zu bevorzugenden Ausführungsform besteht die Verbindungseinrichtung aus zwei rohrförmigen, miteinander verschraubten Teilen, die so weit miteinander verschraubt werden, bis das optimale Spiel erreicht ist, worauf die Teile dann in dieser Stellung zueinander fixiert werden.

Gemäß einer weiteren, zu bevorzugenden Ausführungsform weist die Axialkolbeneinheit zusätzlich ein Federelement auf, welches den Gleitschuhhalter und damit die Gleitschuhe federnd auf die Stützscheibe drückt. Dadurch wird eine feste Anlage der Gleitschuhe auch bei geringsten oder nicht vorhandenen Belastungen gewährleistet und eine weitere Sicherung gegen ein mögliches Abheben der Gleitschuhe von der Gleitfläche bewirkt. Die Feder kann in die Verbindungseinrichtung selbst, im Gleitschuhhalter oder in der Stützscheibe integriert werden und ist so ausgeführt, daß weiterhin ein maximaler Abstand zwischen der Gleitfläche und den Gleitschuhen gewährleistet ist. Als Federn können Schraubenfedern, Tellerfedern, Scheibenfedern oder sonstige, als Federelemente gebogene Teile Verwendung finden.

Gemäß einer zu bevorzugenden Ausführungsform werden Schraubenfedern verwendet, die auf einem Teilkreis innerhalb der Stützscheibe angeordnet sind, und die die Kontaktfläche mit der Verbindungseinrichtung direkt, über einen Drehring oder über ein Axiallager mit Federkraft beaufschlagen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus

den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung. Darin zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene, schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Axialkolbeneinheit;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Verbindungseinrichtung der Ausführungsform gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Axialkolbeneinheit;

Fig. 4 eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Axialkolbeneinheit

Fig. 5. eine Detailansicht der Kontaktstelle zwischen Verbindungseinrichtung und Stützscheibe mit einem Federelement.

Fig. 1 zeigt die Teilansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Axialkolbeneinheit. Ein Zylinderkörper 1 ist auf eine Welle 2 aufgesetzt oder einstückig mit ihr verbunden. In dem Zylinderkörper ist eine Anzahl von z.B. neun Zylinderbohrungen 3 auf einem Teilkreis um die Mittelachse 4 angeordnet. In diesen Zylinderbohrungen 3 sind Axialkolben 5 beweglich geführt, die an ihrer Vorderseite einen Kugelansatz 6 aufweisen. Dieser Kugelansatz 6 stützt sich mit dem Gleitschuh 7 auf der Gleitfläche 8 ab. Die Gleitfläche ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig mit der Stützscheibe 9 ausgebildet, welche in einem schrägen Winkel zur Mittelachse 4 angeordnet ist. Die Gleitfläche 8 kann aber auch aus einem speziellen Material ringförmig gefertigt und auf eine Stützscheibe 9 aufgesetzt werden. Der Gleitschuh 7 weist ein Gleitauflage 10 auf, dessen Durchmesser gegenüber dem übrigen Gleitschuh 7 vergrößert ist. Ein ringförmiger Gleitschuhhalter 11 weist ebenfalls auf einem Teilkreis angeordnete Bohrungen 12 auf, deren Zahl denen der Gleitschuhe entspricht und die die einzelnen Gleitschuhe aufnehmen. Der Durchmesser dieser Bohrungen ist kleiner als der Durchmesser der Gleitauflagen 10, so daß die Gleitschuhe durch den Gleitschuhhalter auf die Gleitfläche 8 gedrückt werden können.

Die Stützscheibe 9 weist eine Auflagefläche 15 auf, die parallel zur Gleitfläche 8 angeordnet ist. Auf dieser Gleitauflagefläche stützt sich über die Axiallagerscheibe 16 die Verbindungseinrichtung 20 ab.

Die Axiallagerscheibe 16 ist so beschaffen, daß sie die Reibung und den Verschleiß zwischen der Auflagefläche 15 und der Verbindungseinrichtung 20 vermindert. Der Axiallagerring 16 kann z.B. aus einem Stahlring bestehen, welcher beidseitig mit einem reibungsvermindernden Kunststoff, z.B. PTFE (Polytetrafluoräthylen), beschichtet ist, oder aber aus einem Kunststoffring selbst, wie z.B. Polyäthylen oder Polytetrafluoräthylen, bestehen. Des weiteren ist es möglich, diesen Axiallagerring aus einem keramischen Material zu fertigen, welches Öl aufsaugen kann.

Die rohrförmig gestaltete Verbindungseinrichtung 20 ist im größeren Detail in Fig. 2 dargestellt. Sie weist ein Anlaufbord 21 auf, welches mit dem Axiallagerring 16 zusammenwirkt, und einzelne, etwas abgewinkelte Stegteile 22, welche durch eine Nut 23 voneinander getrennt sind. An ihrem vorderen Teil weist die Verbindungseinrichtung eine weitere Auflagefläche 24 auf, die, wie die Auflagefläche 21, parallel zu einer Ebene senkrecht zur Mittelachse der Verbindungseinrichtung angeordnet ist. Diese Auflagefläche 24 umgreift den Gleitschuhhalter 11, wodurch dieser in einem vorbestimmten maximalen Abstand zur Auflagefläche 15 der Stützscheibe, d.h. also in einem maximalen Abstand zur Gleit-

fläche 8 gehalten wird.

Die Verbindungseinrichtung 20 wird derart montiert, daß sie von der Stützscheibenseite aus in den Gleitschuhhalter 11 eingeschoben wird, wobei die Stege 22 etwas nach innen federn und somit den Durchtritt des oberen Teils der Verbindungseinrichtung durch die entsprechende Mittelbohrung 17 des Gleitschuhhalters ermöglichen. Das Durchschieben der Verbindungseinrichtung durch die Mittelbohrung 17 wird dadurch erleichtert, daß die Mittelbohrung 17 an ihrem vorderen Ende etwas abgeschrägt ist und daß auch das obere Teil 25 der Verbindungseinrichtung eine entsprechende Abschrägung aufweist. Nach dem Durchschieben der Verbindungseinrichtung federn die Stege wieder auseinander, so daß der Gleitschuhhalter von der Verbindungseinrichtung gehalten wird. Der Gleitschuhhalter 11 und damit die von ihm gehaltenen Gleitschuhe 7 können nun nur noch so weit von der Gleitfläche abheben, wie es die Höhe der Verbindungseinrichtung und des Axiallagerings in bezug zu der Entfernung zwischen der Auflagefläche 15 und der dem Zylinderkörper 1 zugewandte Teil des Gleitschuhhalters 11 zuläßt.

Die Höhe der Verbindungseinrichtung 20 wird so bemessen, daß sich der Gleitschuhhalter 11 so weit in Richtung auf den Zylinderkörper 1 hin bewegen kann, daß zwischen dem Gleitauflage teil 10 und der Gleitfläche 8 der gewünschte maximale Abstand, z.B. 100 µm, auftritt.

Es ist darauf hinzuweisen, daß in der Fig. 1 eine Axialkolbeneinheit mit einer festen Stützscheibe dargestellt ist, wie sie z.B. in Motoren Verwendung findet. Es ist jedoch ohne weiteres möglich, genau die gleiche Ausführungsform für eine schwenkbare Stützscheibe anzuordnen. Es ist dabei lediglich darauf zu achten, daß dem — allerdings geringen — Platzbedarf der Verbindungseinrichtung beim Schwenken der Stützscheibe Rechnung getragen wird. Dies kann z.B., wie im vorliegenden Fall, durch eine entsprechende Eindrehung der Welle 2 geschehen.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Axialkolbeneinheit ist in Fig. 3 dargestellt. Dabei wurden Teile, die gegenüber der Ausführungsform in Fig. 1 nicht verändert sind, mit gleichen Bezugszeichen versehen. Bei dieser Ausführungsform wird der Gleitschuhhalter und damit auch die Gleitauflagefläche der Gleitschuhe mit Federkraft auf die Gleitfläche 8 gedrückt. Dazu sind in der Stützscheibe auf einem Teilkreis angeordnete Bohrungen 30 vorgesehen, in denen Schraubenfedern 31 angeordnet sind, welche über einen Druckring 32 auf das Axiallager drücken. Es ist darauf hinzuweisen, daß dieser Druckring 32 bei entsprechender Gestaltung des Axiallagers 16 auch entfallen kann. Der maximale Abstand von Gleitschuh 7 und Gleitfläche 8 wird erreicht, wenn der Druckring 32 auf der Auflagefläche 15 des Stützrings aufliegt. Der maximale Abstand zwischen Gleitschuh 7 und Gleitfläche 8 entspricht somit in der Darstellung gemäß Fig. 3 dem Abstand der Pfeile 34, 34'.

Durch diese Federbelastung wird ein u.U. auftretendes kurzzeitiges Abheben der Gleitschuhe vermieden. Außerdem ist dadurch sichergestellt, daß die Gleitschuhe beim Stillstand der Axialkolbeneinheit fest auf die Gleitfläche 8 gedrückt bleiben. Beim Einschalten der Anlage können sich die Axialkolben und die damit verbundenen Gleitschuhe dann nicht in Richtung auf die Stützscheibe zubewegen.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Axialkolbeneinheit ist in Fig. 4 gezeigt. Auch hier sind unverändert gebliebene Teile durch gleiche Be-

zugszeichen bezeichnet.

Die in Fig. 4 gezeigte Verbindungseinrichtung 40 ist gegenüber der Stützscheibe 41 drehfest angeordnet und führt eine Relativbewegung gegenüber dem Gleitschuhhalter 42 aus. Zwischen dem entsprechenden abgewinkelten Teil 43 der Verbindungseinrichtung und dem Gleitschuhhalter 41 befindet sich ein Axiallagering 44 zur Verminderung von Verschleiß und Reibung. Die Verbindungseinrichtung weist ein Gewinde 45 auf, durch welches sie mit der ebenfalls mit einem Gewinde 46 versehenen Stützscheibe 41 verbunden ist. Ein Sicherungselement 47, im vorliegenden Fall eine Madenschraube, sichert die Verbindung zwischen Stützscheibe 41 und Verbindungseinrichtung 40 gegen unerwünschtes Drehen.

Die Montage dieser einstellbaren Verbindungseinrichtung erfolgt von der Seite der Axialkolben aus, und zwar derart, daß die Verbindungseinrichtung so weit in die Gewindebohrung der Stützscheibe eingeschraubt wird, bis sich das maximale Spiel einstellt, was z.B. durch eine Fühlerblattlehre überprüft werden kann. Sobald dieses gewünschte Spiel erhalten ist, wird die entsprechende Position der Verbindungseinrichtung mit dem Sicherungselement 47 gesichert.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Axialkolbeneinheit zeigt Fig. 5, bei der ebenfalls unverändert gebliebene Teile durch gleiche Bezugszeichen gezeichnet sind. Die Fig. 5 zeigt eine besonders einfach gestaltete Möglichkeit zur Bewirkung einer federnden Anpressung der Gleitschuhe auf der Gleitfläche. Die Stützscheibe und die Verbindungseinrichtung brauchen dafür, gegenüber der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform, nur im wesentlichen bezüglich der Längenabmessung der Verbindungseinrichtung geändert werden.

Zwischen der Auflagefläche 15 der Stützscheibe 9 bzw. dem Axiallager 16 und dem Anlaufbord 21 der Verbindungseinrichtung 20 ist ein ringförmiges Federelement 50 vorgesehen, welches aus einem im wesentlichen U-förmig gebogenen Federteil mit einem verkürzten Schenkel 51 und aus einem Auflagering 52 besteht. Beim Aufliegen der Gleitschuhe auf der Gleitfläche weisen dieser verkürzte Federschenkel 51 und der Ring 52 einen mit den Pfeilen 53 und 53' gekennzeichneten maximalen Abstand auf. Wenn sich zwischen Gleitschuh und Gleitfläche ein Schmierspalt aufbaut, verringert sich dieser maximale Abstand zwischen dem Federschenkel 51 und dem Ring 52. Bei Erreichen des maximalen Abstands liegt der Federschenkel 51 auf dem Ring 52 auf, so daß eine weitere Erhöhung des Abstandes zwischen Gleitschuh und Gleitfläche nicht mehr möglich ist.

Das Federelement kann drehfest zu der Verbindungseinrichtung 20 angeordnet sein. Dies kann z.B. bewirkt werden, indem sich radial nach innen erstreckende Vorsprünge des Ringes 52 in entsprechende Nuten der Verbindungseinrichtung erstrecken. Falls das Federelement 50 einzelne Federstege aufweist, können auch im Anlaufbord 21 der Verbindungseinrichtung entsprechende Vertiefungen vorgesehen werden.

- Leerseite -

1/4

Nummer:	36 27 698
Int. Cl.4:	F 01 B 3/00
Anmeldetag:	14. August 1986
Offenlegungstag:	25. Februar 1988

3627698

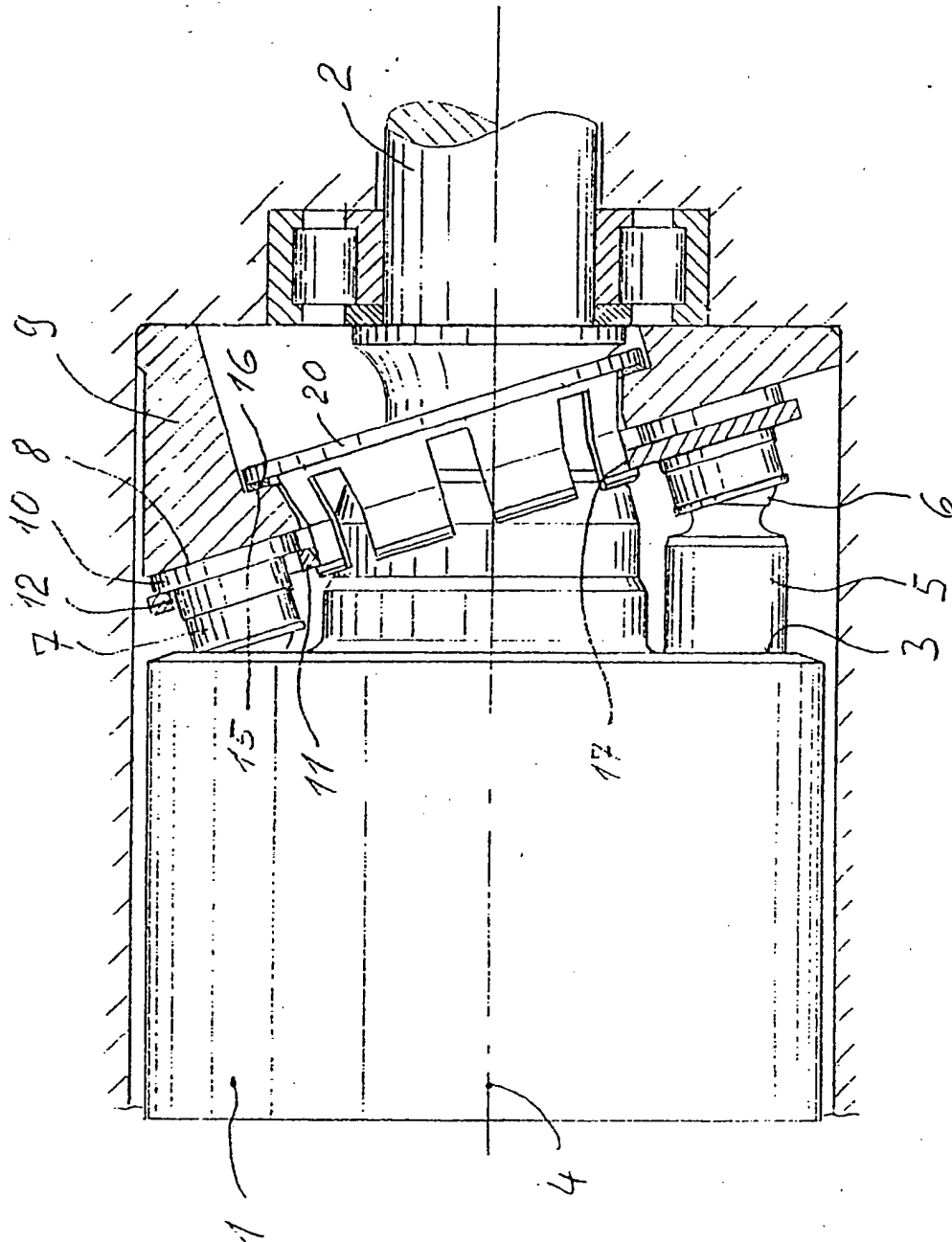


FIG. 1

ORIGINAL INSPECTED







